

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-175263

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38
H04J 13/00

(21)Application number : 10-347549

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 07.12.1998

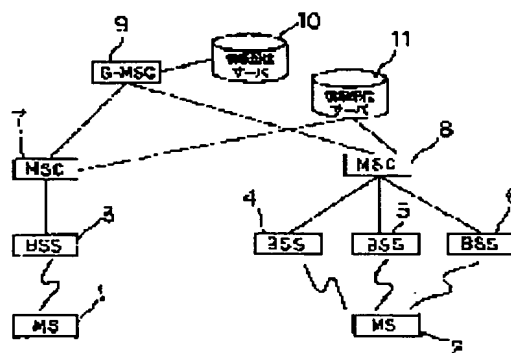
(72)Inventor : TSUKAGOSHI TSUTOMU

(54) MULTI-CAST COMMUNICATION SYSTEM IN CDMA RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a radio base station to efficiently apply multi-cast to a large number of mobile sets while reducing the transmission power of the radio base station.

SOLUTION: Identification information denoting the start of information distribution by multi-cast and the contents of the information is informed to MS 1, 2 through a notice channel, and information required actually to receive communication data such as a spread code used at that time is informed by the notice channel, the MS 1, 2 confirm a peripheral radio communication environment as to whether or not reception from a plurality of different BSS 3-6 at the same time is possible, receives similar notice information from the BSS-6 when possible so as to acquire total information such as a spread code or the like utilized for reception of the distributed information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3022530

[Date of registration] 14.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-175263
(P2000-175263A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 2 2
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-347549

(22) 出願日 平成10年12月7日 (1998.12.7)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 塚越 努

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100100893

弁理士 渡辺 勝 (外3名)

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE21 EE32

5K067 AA43 CC10 CC14 DD17 DD19

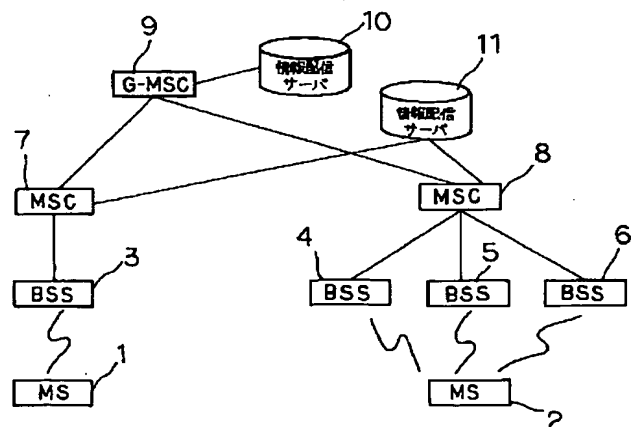
EE02 EE10 EE16 EE24 GG01

(54) 【発明の名称】 CDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式

(57) 【要約】

【課題】 無線基地局における送信電力を低減することができるとともに、大量の移動機に対して効率的にマルチキャストを行う。

【解決手段】 マルチキャストによる情報配信が開始されることとその情報の内容を示す識別情報とが報知チャネルにてMS 1, 2に通知され、さらに報知チャネルにて、そのとき利用される拡散コード等の実際に通信データを受信するのに必要な情報が通知され、MS 1, 2において、同時に別の複数のBSS 3~6からの受信が可能かどうか周辺無線環境の確認が行われ、可能ならばそのBSS 3~6からも同様の報知情報が受信され、配信される情報を受信するために利用できる拡散コード等の情報が全て入手される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動機と、無線を介して前記複数の移動機と接続され、該移動機に対する情報配信を行う複数の無線基地局とを少なくとも有するCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式であって、前記無線基地局は、マルチキャスト通信を行う場合、通信データの送信前に、前記移動機が前記通信データを受信するために必要となる情報を前記移動機に対して報知チャネルにて通知することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項2】 請求項1に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記無線基地局は、マルチキャストを行なう度毎に、前記移動機に対して通知する情報を動的に選択し、決定することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記複数の無線基地局は、情報配信を行う際に中心となるアンカーBSSと、該アンカーBSSにおけるダイバーシティーハンドオーバーバンクを用いたリンク設定によって従属的に情報配信に寄与するブランチBSSとに分類され、前記アンカーBSSと前記ブランチBSSとからなる無線基地局群を用いて通信データを送信することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項4】 請求項3に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記アンカーBSS及びブランチBSSは、報知する情報毎に組み合わせが設定されることを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項5】 請求項3に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記アンカーBSS及びブランチBSSは、マルチキャストを行う度毎に組み合わせが設定されることを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項6】 複数の移動機と、無線を介して前記複数の移動機と接続され、該移動機に対する情報配信を行う複数の無線基地局とを少なくとも有するCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式であって、マルチキャスト通信を行う場合、通信データの送信前に、同一データを送信する無線基地局のリスト及び該無線基地局に関する情報を前記移動機に対して報知チャネルにて通知することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項7】 請求項6に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、

前記無線基地局は、マルチキャストを行なう度毎に、前記移動機に対して通知する情報を動的に選択し、決定することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項8】 請求項1に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記移動機は、マルチキャストが開始されることが報知チャネルにて通知された場合、前記報知チャネルによって通知された情報に含まれていない無線基地局からも同様の情報が送信されているかどうかを検出し、同じ情報が送信されている場合は該情報の送信元となる無線基地局から通信データを受信するために必要な情報を入手することを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【請求項9】 請求項6に記載のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式において、前記移動機は、マルチキャストが開始されることが報知チャネルにて通知された場合、同じ情報を送信する無線基地局のリストのうち該移動機にて受信可能な無線基地局を検出し、該無線基地局から通信データを受信するために必要な設定を行なうことを特徴とするCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 無線通信システムにおける通信方式に関し、特に、CDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、CDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式においては、特開平10-107770号公報に記載されているように、移動機 (Mobile Subscriber: 以下、MSと称する) において、発呼手順が行われ、それにより、配信される情報サービス毎のコードが入手されている。

【0003】 あるいは、複数の無線基地局 (Base Station System: 以下、BSSと称する) において、互いに連携を持たずにそれぞれの報知チャネルを用いてデータが送信されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような従来のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式においては、以下に記載するような問題点がある。

【0005】 (1) MSにおいて発呼手順が行われることにより配信される情報サービス毎のコードが入手されるものにおいて

情報を受信するMSにおいて、受信する情報毎に登録動作が行われるため、処理が煩雑となり、大量のMSに対して情報を一斉に送信する広告的利用法には不向きであ

る。

【0006】また、報知する情報毎に固定的に拡散コードを決めておく必要があるため、有限である拡散コードを動的に利用することができず、効率的ではない。

【0007】(2)複数のBSSにおいてそれぞれの報知チャネルを用いてデータが送信されるものにおいてマルチキャストを行う場合にはMSの位置が特定できないため、各BSSにおける送信電力は、境界付近にいる可能性のあるMSにおいてBSSから送信された信号を受信可能とするために最大電力とする必要があるが、必要以上の出力でデータを送信すると、他のMSに対してノイズとなってしまう、システム全体の容量を減少させてしまう。

【0008】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点を鑑みてなされたものであって、無線基地局における送信電力を低減することができるとともに、大量の移動機に対して効率的にマルチキャストを行うことができるCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、複数の移動機と、無線を介して前記複数の移動機と接続され、該移動機に対する情報配信を行う複数の無線基地局とを少なくとも有するCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式であって、前記無線基地局は、マルチキャスト通信を行う場合、通信データの送信前に、前記移動機が前記通信データを受信するために必要となる情報を前記移動機に対して報知チャネルにて通知することを特徴とする。

【0010】また、前記無線基地局は、マルチキャストを行なう度毎に、前記移動機に対して通知する情報を動的に選択し、決定することを特徴とする。

【0011】また、前記複数の無線基地局は、情報配信を行う際に中心となるアンカーBSSと、該アンカーBSSにおけるダイバーシティハンドオーバーリンクを用いたリンク設定によって従属的に情報配信に寄与するブランチBSSとに分類され、前記アンカーBSSと前記ブランチBSSとからなる無線基地局群を用いて通信データを送信することを特徴とする。

【0012】また、前記アンカーBSS及びブランチBSSは、報知する情報毎に組み合わせが設定されることを特徴とする。

【0013】また、前記アンカーBSS及びブランチBSSは、マルチキャストを行う度毎に組み合わせが設定されることを特徴とする。

【0014】また、複数の移動機と、無線を介して前記複数の移動機と接続され、該移動機に対する情報配信を行う複数の無線基地局とを少なくとも有するCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方式であって、マルチキャスト通信を行う場合、通信データの送信

前に、同一データを送信する無線基地局のリスト及び該無線基地局に関する情報を前記移動機に対して報知チャネルにて通知することを特徴とする。

【0015】また、前記無線基地局は、マルチキャストを行なう度毎に、前記移動機に対して通知する情報を動的に選択し、決定することを特徴とする。

【0016】また、前記移動機は、マルチキャストが開始されることが報知チャネルにて通知された場合、前記報知チャネルによって通知された情報に含まれていない無線基地局からも同様の情報が送信されているかどうかを検出し、同じ情報が送信されている場合は該情報の送信元となる無線基地局から通信データを受信するために必要な情報を入手することを特徴とする。

【0017】また、前記移動機は、マルチキャストが開始されることが報知チャネルにて通知された場合、同じ情報を送信する無線基地局のリストのうち該移動機にて受信可能な無線基地局を検出し、該無線基地局から通信データを受信するために必要な設定を行なうことを特徴とする。

【0018】(作用) 上記のように構成された本発明においては、CDMA(符号分割多元接続)方式を用いた移動体無線通信システムにおいて、マルチキャストによる情報配信が開始されることとその情報の内容を示す識別情報とが報知チャネルにて移動機に通知され、さらに報知チャネルにて、そのとき利用される拡散コード等の実際に通信データを受信するのに必要な情報が通知される。

【0019】拡散コードを含む上記情報を受信した移動機においては、同時に別の複数の無線基地局からの受信が可能かどうか周辺無線環境の確認が行われ、可能ならばその無線基地局からも同様の報知情報が受信され、配信される情報を受信するために利用できる拡散コード等の情報が全て入手される。

【0020】移動機においては、入手した拡散コード等を利用してRAKE合成を行うことができるように受信設定が行われる。

【0021】ネットワークにおいては、それぞれの無線基地局から報知された設定を用いて、移動機にてRAKE合成可能なように情報が送信される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本発明のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式の実施の一形態を示す図である。

【0024】本形態は図1に示すように、複数のMS1、2と、無線を介してMS1、2と接続され、MS1、2に対して情報配信を行う際に中心となるBSS3～6と、BSS3と接続され、MS1、2からの発呼処理やMS1、2への着信処理やMS1、2の位置情報更

新処理等を行うMSC（加入者交換局：Mobile Switching Center）7と、BSS4～6と接続され、MS1, 2からの発呼処理やMS1, 2への着信処理やMS1, 2の位置情報更新処理等を行うMSC8と、MSC7, 8と接続され、他網との接続処理を行うG-MSC（閥門交換局：Gate Mobile Switching Center）9と、G-MSC9と接続された情報配信サーバ10と、MSC7, 8と接続された情報配信サーバ11とから構成されており、MS1がBSS3と、また、MS2がBSS4～6とそれぞれ、CDMAを用いた無線手順によって接続されている。

【0025】また、情報配信サーバ10, 11には、送信される情報及び情報が送信されるべきエリアや時間が蓄積されている。また、内部にタイマー機能が設けられ、蓄積されているそれぞれの情報毎にタイマーが設定されており、蓄積された情報が送信されるべき時間になったことを検出することができる。さらに、配信される情報をMS1, 2にて識別できるようにそれぞれの情報には識別子が設定されている。

【0026】図2は、図1に示したMS2、BSS4～6及びMSC8からなる構成の具体例を示す図である。

【0027】図2に示すようにBSSは、情報配信を行う時に中心となるアンカーBSS5と、アンカーBSS5からのリンク設定によって従属的に情報配信に寄与するブランチBSS4, 6とに分類され、アンカーBSS5とブランチBSS4, 6とは、リンク18, 19を介して接続されている。

【0028】なお、アンカーBSSとブランチBSSの機能分担は、報知される情報毎に異なってもよい。また同じ情報であっても、例えば昼と夜など情報送信を行なう度に異なってもよい。

【0029】BSS4～6にはそれぞれ、CDMAシステムにおけるソフトハンドオーバーを実現するためのDHT（ダイバーシティハンドオーバートランク）12～14と、アンテナや変復調などの処理を行なう無線固有部15～17とが設けられている。

【0030】情報配信サーバ10, 11に格納された、送信されるべきエリア情報には、どのBSSをアンカーBSSとするか、また、どのBSSをブランチBSSとするかの情報が含まれている。エリア情報は、送信される情報毎に異なってもよい。

【0031】また、G-MSC9乃至MSC7, 8に対してマルチキャスト送信要求を送信する度に異なるBSSの構成を指定してもよい。例えば、同じマルチキャスト情報でも昼と夜とで異なるエリア情報を指定してもよい。

【0032】システムは、BSS3～6とMS1, 2との間で通信を行うために、システム情報などを複数のMSと同時に通知する報知チャンネルと、主にMSそれぞれに固有のデータを送信するトラヒックチャンネルとを有す

る。

【0033】また、MS1, 2には、単独で報知チャンネルを受信できる手段が設けられている。

【0034】以下に、上記のように構成された無線通信システムにおけるマルチキャスト通信方法について説明する。

【0035】図3は、図1及び図2に示したCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式におけるマルチキャスト通信方法の実施の一形態を説明するための図である。

【0036】まず、情報配信サーバ10または情報配信サーバ11において、蓄積されているデータが送信されるべき時間になると、G-MSC9またはMSC7, 8に対して、送信されるべきエリア情報と共に送信する情報が通知され、マルチキャストを行うことが要求される（ステップS1）。

【0037】ここで、G-MSC9にて情報配信サーバ10または情報配信サーバ11から送信された要求が受信された場合、要求されたエリア情報に対応したMSC7, 8に対して要求が転送される。なお、G-MSC9においては、必要に応じてこの要求がコピーされて複数のMSCへ転送される。

【0038】また、MSC7, 8にて情報配信サーバ10または情報配信サーバ11から送信された要求が受信された場合、要求されたエリア情報に対応したアンカーBSS3, 5に対して要求が転送される。なお、MSC7, 8においては、必要に応じてこの要求がコピーされて複数のアンカーBSSへ転送される。

【0039】アンカーBSS5にてMSC8から転送された要求が受信されると、アンカーBSS5において、マルチキャストのためのDHT12が確保され、情報を送信すべきエリアに対応した周辺のブランチBSS4, 6に対して情報送信を開始することが通知され、ブランチBSS4, 6との間に報知情報を伝達するためのリンク18, 19が設定される（ステップS2）。

【0040】すると、BSS4, 6において、情報を送信する時の拡散コード等の情報を送信するために必要な情報が選択され、決定する（ステップS3）。なお、異なる情報のマルチキャストを行う場合はもちろんのこと、同じ情報を異なった時間に送信する場合においても、拡散コードは異なっても構わない。

【0041】次に、各BSS4～6において、マルチキャストによる情報送信を開始することが、報知チャンネルを通じて、配下にいるMS2に対して通知される（ステップS4）。なお、この時、各BSS4～6からは、選択された拡散コードを示す識別情報または拡散コードを導くための情報または拡散コードそのものも同時に通知される。また、MS2がデータを受信するために必要となる拡散コード以外の情報も通知される。

【0042】MS2に対してマルチキャスト開始が通知

された後、適切な時間間隔において、アンカーBSS 5から、DHT 12を通じてブランチBSS 4, 6を含む各BSSヘデータが送信される。

【0043】その後、BSS 5から送信されたデータを受信したBSSにおいて、予め選択され、決定していた拡散コード等の設定を用いて、受信されたデータのマルチキャストが行われる（ステップS5）。

【0044】MS 1, 2においては、待ち受け中に着信呼び出しを受信するためやシステム情報を受信するために報知チャンネルが受信されている。

【0045】マルチキャストを開始することがMS 1, 2において報知チャンネルから受信されると、MS 1, 2において、同じBSSの報知チャンネルから情報送信に使用される拡散コードを示す識別情報または拡散コードを導くための情報または拡散コードそのものが受信される。

【0046】拡散コードを示す識別情報あるいは拡散コードを導くための情報が受信された場合は、それらの情報に基づいて、拡散コードが導きかれ、拡散コードでデータを受信するための設定が行われる。

【0047】また、拡散コード以外のデータ受信に必要な情報も受信される。

【0048】MS 1, 2において、報知チャンネルから受信した情報によってマルチキャストを開始することが認識されると、その後、周辺の別のBSSからも同じ情報が送信されるかどうかを検出するために、周辺の別のBSSから送信された報知情報についても受信処理が行われ、同じ情報が別のBSSからも送信されていることが認識された場合、同様の手順によってデータを受信するための設定が行われる。

【0049】MSが複数のBSSからデータを受信できる場合は、RAKE合成を行うように設定が行われる。

【0050】（他の実施の形態）図4は、図1及び図2に示したCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式におけるマルチキャスト通信方法の他の実施の形態を説明するための図である。

【0051】まず、情報配信サーバ10または情報配信サーバ11において、蓄積されているデータが送信されるべき時間になると、G-MSC 9またはMSC 7, 8に対して、送信されるべきエリア情報と共に送信する情報が通知され、マルチキャストを行うことが要求される（ステップS11）。

【0052】ここで、G-MSC 9にて情報配信サーバ10または情報配信サーバ11から送信された要求が受信された場合、要求されたエリア情報に対応したMSC 7, 8に対して要求が転送される。なお、G-MSC 9においては、必要に応じてこの要求がコピーされて複数のMSCへ転送される。

【0053】また、MSC 7, 8にて情報配信サーバ10または情報配信サーバ11から送信された要求が受信された場合、要求されたエリア情報に対応したアンカー

BSS 3, 5に対して要求が転送される。なお、MSC 7, 8においては、必要に応じてこの要求がコピーされて複数のアンカーBSSへ転送される。

【0054】アンカーBSS 5にてMSC 8から転送された要求が受信されると、アンカーBSS 5において、マルチキャストのためのDHT 12が確保され、情報を送信すべきエリアに対応した周辺のブランチBSS 4, 6に対して情報送信を開始することが通知され、ブランチBSS 4, 6との間に報知情報を伝達するためのリンク18, 19が設定される（ステップS12）。

【0055】すると、ブランチBSS 4, 6において、情報を送信する際の拡散コード等の情報を送信するために必要な情報が選択され、決定し、アンカーBSS 5に送信される（ステップS13）。なお、異なる情報をマルチキャストする場合はもちろんのこと、同じ情報を異なった時間に送信する場合においても、拡散コードは異なっても構わない。

【0056】次に、アンカーBSS 5において、ブランチBSS 4, 6から送信された情報と、アンカーBSS 5にて選択され、設定した拡散コード等データ送信のための情報とがまとめられ、同じ情報が送信されるBSSのリストと、それぞれのBSSにて利用される拡散コード等の情報のリストが作成されて各ブランチBSS 4, 6に通知される（ステップS14）。

【0057】ブランチBSS 4, 6においては、マルチキャストを開始する旨が通知される際、アンカーBSS 5から受信された、同じデータが送信されるBSSのリストと、そのBSSにて使用される拡散コード等の情報も同時に通知される。

【0058】アンカーBSS 5においても、マルチキャストを開始する旨が通知される際、同じデータが送信されるBSSのリストと、そのBSSにて使用される拡散コード等の情報が同時に通知される（ステップS15）。

【0059】BSS 4~6から送信された情報がMS 2にて受信されると、MS 2において、受信された同じデータを送信するBSSのリストの中で受信可能となるBSSが存在するかどうかを検出され、受信可能となるBSSが存在すれば、予め受信したそのBSSが使用する拡散コード等の情報が利用されて、複数のBSSからデータを受信できるように設定が行われる。

【0060】ステップS15における処理から適切な時間間隔において、アンカーBSS 5において、DHT 12を通じてブランチBSS 4, 6を含む各BSSヘデータが送信される。

【0061】その後、該データを受信したBSSにおいて、予め選択され、決定していた拡散コード等の設定を用いて該データのマルチキャストが行われる（ステップS16）。

【0062】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0063】(1) 無線基地局の境界付近に存在する移動機にてRAKE合成を行うことによって複数の無線基地局から送信された信号を重ね合わせることができるため、一つの無線基地局における送信電力を低く設定した場合においても、移動機にて合成後の信号強度を高く保つことができる。

【0064】それにより、マルチキャストを行う無線基地局における送信電力を低減することができる。

【0065】(2) 発呼動作のような煩雑な手順を必要とせず、マルチキャストを行なうことができ、大量の移動機に対して効率的にマルチキャストを行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式の実施の一形態を示す図である。

【図2】図1に示したMS、BSS及びMSCからなる構成の具体例を示す図である。

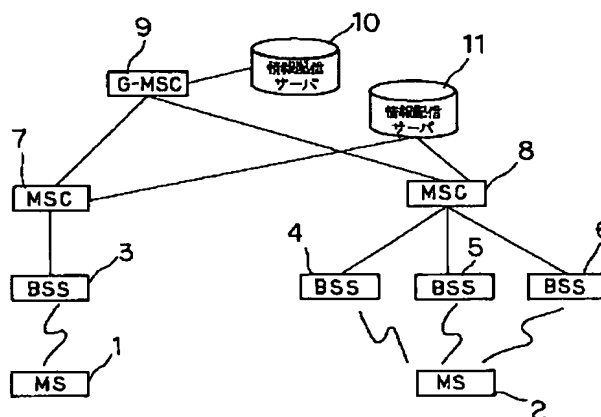
【図3】図1及び図2に示したCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式におけるマルチキャスト通信方法の実施の一形態を説明するための図である。

【図4】図1及び図2に示したCDMA無線通信システムにおけるマルチキャスト方式におけるマルチキャスト通信方法の他の実施の形態を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1, 2 MS
- 3~6 BSS
- 7, 8 MSC
- 9 G-MSC
- 10, 11 情報配信サーバ
- 12~14 DHT
- 15~17 無線固有部
- 18, 19 リンク

【図1】



MS B-BSS B-BSS A-BSS MSC G-MSC 情報配信サーバ

S1 情報配信サーバが G-MSC に接続されている場合
マルチキャスト要求

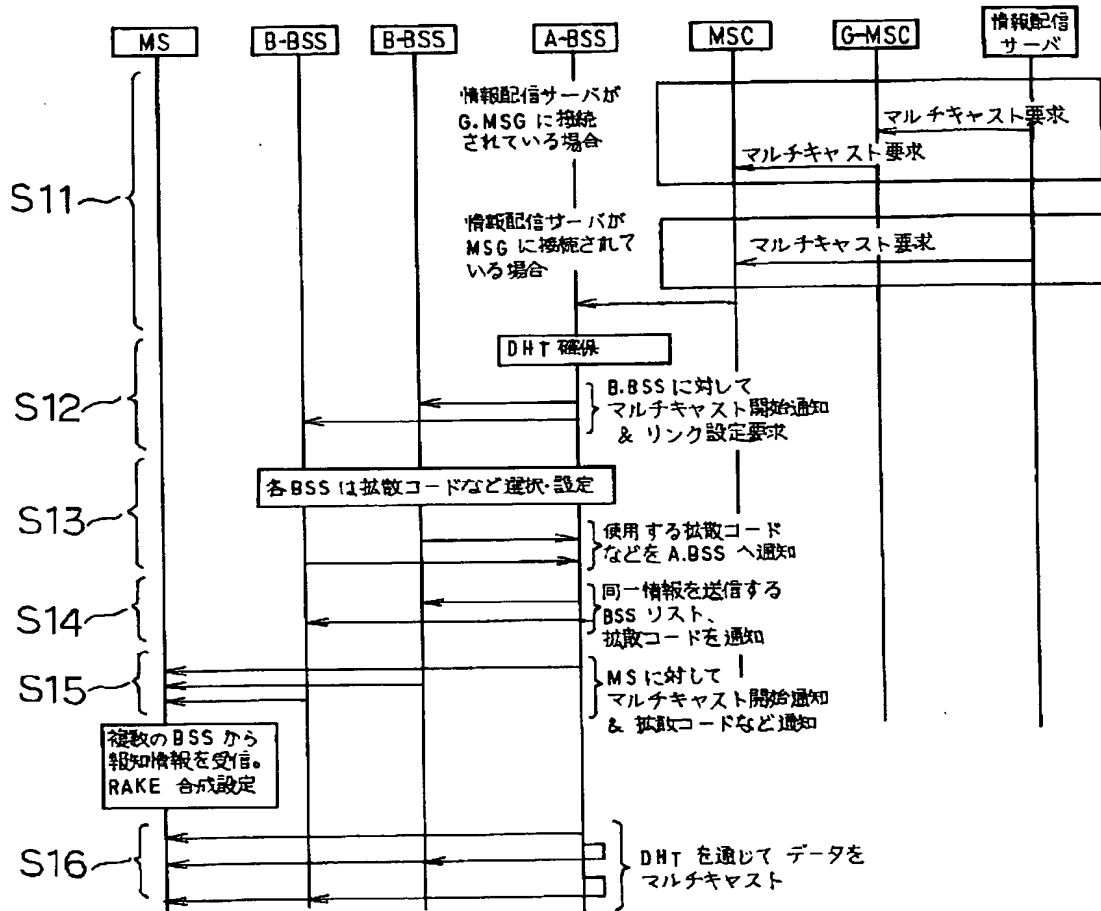
S2 DHT 確保
B-BSS に対してマルチキャスト開始の通知 & リンク設定要求

S3 各 B-BSS は拡散コードなど種別を設定

S4 移動機に対してマルチキャスト開始の通知 & 拡散コードなど通知
複数の B-BSS から報知情報を受信。RAKE 合成設定

S5 DHT を通じてデータをマルチキャスト
適切な時間間隔

【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.